

## **INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL, CRICIÚMA - SC**

Anderson dos Santos Costa (1), Evelise Chemale Zancan (2);

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense

(1)andersoncric@hotmail.com.br, (2) ecz@unesc.net

### **RESUMO**

O presente trabalho consiste na vistoria de um Edifício Residencial, situado na cidade de Criciúma SC, cujo objetivo é a identificação das principais patologias construtivas e elaboração da matriz GUT (Gravidade, Urgência, Tendência) dos riscos associados. Elaborou-se um *check list* para orientar as vistorias e posterior realização da matriz GUT das áreas de uso comum e de algumas áreas privativas; evidenciando a incidência das referidas patologias. Conclui-se que os condôminos deverão realizar reparos imediatos nos elementos estruturais decorrentes da corrosão das armaduras, seguido de reparos nas instalações elétricas e cobertura. Recomenda-se a vistoria periódica para o acompanhamento das patologias construtivas, face a falta de manutenção e conservação.

*Palavras-Chave: Patologia. Check List, Inspeção, GUT.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Segundo Souza e Ripper (1996) a patologia das estruturas é um novo campo da engenharia das construções que se ocupa do estudo das origens, formas de manifestação, conseqüências e mecanismos de ocorrência das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas. Além disso, a patologia das estruturas se refere à concepção e ao projeto das estruturas.

As patologias construtivas há muito tempo estão presentes na área da construção civil, na forma de umidade, trincas, fissuras, descolamento de pintura e revestimentos e outras manifestações.

Helene (1992) fala que os problemas patológicos construtivos são evolutivos e tendem a se agravar com o passar do tempo. Por exemplo: uma fissura de momento fletor pode dar origem à corrosão de armadura, flechas excessivas em vigas e lajes, podem acarretar fissuras em paredes e deslocamentos em pisos rígidos apoiados sobre elementos fletidos.

De uma forma geral, tratando-se o edifício como um produto, se está sujeito a diversas ações seja devido aos fenômenos naturais (vento, chuva, calor, radiação solar, umidade do ar, clima da região), sejam devidas a própria utilização e concepção do edifício (cargas permanentes, esforços de manuseio, ataques

químicos provocados por produtos de limpeza, ruídos gerados interna e externamente, impactos de uso, ações do fogo, entre outras).

Dessa forma, a manutenção periódica é fundamental para sua conservação, evitando que os recursos financeiros investidos não sejam muito elevados, pois quanto mais tempo leva-se para retificar os defeitos, mais se disseminarão tais patologias construtivas e por consequência, maior serão os gastos para a recuperação.

Este trabalho trata-se de uma vistoria realizada “*in loco*” em um Edifício Residencial na cidade de Criciúma, SC. Foram realizadas as inspeções prediais nas áreas externas, áreas de uso comum e em 25% (8 apartamentos) com o objetivo de, identificar e analisar os problemas construtivos.

Esse edifício é composto pelo térreo e 07 pavimentos tipos, totalizando 28 apartamentos, todos com 03 dormitórios, com uma idade aproximada de 30 anos, conforme figura 01. O padrão construtivo é normal, com estrutura em concreto armado: lajes, vigas e pilares; paredes de vedação em blocos cerâmicos e a fundação do tipo tubulão.

Figura 01: Fachadas do Edifício Residencial



Fonte: Autor

Para facilitar a completa avaliação, Gomide (2009), recomenda a utilização de uma metodologia que possibilite mensurar a importância de cada falha. Para tanto, de acordo com a Tabela 1, desenvolve-se uma adaptação do sistema GUT (Gravidade x Urgência x Tendência) de Kepner e Tregoe para manutenção, classificando por

meio de pesos, que multiplicados, obter-se-á a criticidade e a prioridade para a realização da manutenção a ser feita para o reparo da tal patologia.

Tabela 01: GUT (Gravidade, Urgência, Tendência)

GRAU	GRAVIDADE	PESO
Total	- perdas de vidas humanas, do meio ambiente ou do próprio edifício	10
Alta	- ferimentos em pessoas, danos ao meio ambiente ou ao edifício	8
Média	- desconfortos, deterioração do meio ambiente ou do edifício	6
Baixa	- pequenos incômodos ou pequenos prejuízos financeiros	3
Nenhuma		1
GRAU	URGÊNCIA	PESO
Total	- evento em ocorrência	10
Alta	- evento prestes a ocorrer	8
Média	- evento prognosticado para breve	6
Baixa	- evento prognosticado para adiante	3
Nenhuma	- evento imprevisto	1
GRAU	TENDÊNCIA	PESO
Total	- evolução imediata	10
Alta	- evolução em curto prazo	8
Média	- evolução em médio prazo	6
Baixa	- evolução em longo prazo	3
Nenhuma	- não vai evoluir	1

Fonte: Gomide (2009)

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A atual norma do IBAPE/SP define como inspeção predial: vistoria da edificação para avaliar suas condições técnicas funcionais e de conservação, visando orientar a manutenção.

O trabalho em questão consiste na realização de uma vistoria in loco identificando as patologias construtivas existentes em um Edifício Residencial por meio de métodos não destrutivos. Após isso, elaborou-se um diagnóstico geral da edificação, com a identificação das falhas e anomalias dos sistemas construtivos, classificando quanto à criticidade e urgência dos reparos.

Este diagnóstico permite auxiliar os moradores a elegerem as prioridades na execução dos reparos, bem como o acompanhamento da evolução das referidas patologias, ou seja, se as mesmas estão ativas ou estabilizadas, contribuindo para uma análise de risco da edificação como um todo, no tocante à segurança dos usuários desta edificação.

As vistorias foram realizadas após a autorização da comissão de reforma do Edifício, obedecendo à seguinte seqüência: elaboração do *check list*, vistoria da área comum e interna de oito apartamentos, sendo acompanhadas por pelos seus respectivos moradores, a fim de realizar uma anaminésia. Segundo Guimarães (2003), essa consulta aos ocupantes é necessária, pois, a princípio, são de certa forma as pessoas que bem conhecem as instalações, contribuindo com informações para análise. As inspeções e o preenchimento do *check list* foram efetuados por intermédio do levantamento de campo, todas realizadas pelo autor, assim como os registros fotográficos.

As anomalias encontradas foram classificadas quanto ao grau de risco e indicada a ordem de prioridades, quanto a sua criticidade de reparos.

Sendo assim, a vistoria possibilitou o levantamento da situação atual do Edifício.

Foi possível fazer uma análise nos projetos (estrutural, de instalações, hidrossanitárias, elétricas, gás, de situação e localização). Antes de iniciar a vistoria propriamente dita, elaborou-se a listas de verificação (*check list*), dos sistemas vistoriados e suas possíveis manifestações patológicas. As listas de verificação foram aplicadas conforme Tabela 2 a seguir.

Tabela 2: Check list elaborado para a vistoria.

Patologias Encontradas	
Umidade ascendente	Descascamento de pintura
Infiltração	Eflorescências
Armadura exposta oxidada	Sujidades
Trincas e fissuras (horizontais)	Desplacamento do piso cerâmico
Trincas e fissuras (verticais)	Acomodação da estrutura
Rachaduras (verticais)	Queda do cobrimento da armadura
Fendas (horizontais)	Extintor não conforme
Fendas (diagonais)	Problemas elétricos
Quebras de piso cerâmico	Pragas urbanas
Trinca e fissura (diagonal)	Porta sem funcionamento adequado
Manchas	

Fonte: Autor

As vistorias tiveram início no dia 02 de setembro de 2012 e terminaram no dia 18 de outubro de 2012, totalizando 1 vistoria externa, 1 vistoria da área comum e 8 visitas nos apartamentos.

Para auxiliar o trabalho de campo utilizou-se uma máquina digital, fissurômetro e paquímetro digital, devidamente aferidos, bem como um croqui das plantas baixas para a identificação das fotos e localização das patologias verificadas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a inspeção realizada no Edifício Residencial, apresentam-se os principais resultados obtidos. As inspeções e o preenchimento do *check list* foram efetuadas por meio do levantamento de campo, todas realizadas pelo autor, assim como os registros fotográficos.

Na Tabela 3 e Figura 2 apresentam-se as principais patologias estruturais visualizadas no Edifício Residencial, identificadas conforme designadas no projeto estrutural que foi fornecido pelo síndico.

Tabela 3: Check list da estrutura.

Estrutura	
	Local
Umidade ascendente	Nos pilares do pavimento térreo.
Armadura exposta	No encontro da viga V39 com a V7 do segundo pavimento.
Rachaduras e Fendas	V39; V7; V20; V23 do segundo pavimento, P12; P24; P11 do térreo, e os pilares do reservatório inferior.
Quebras	No encontro da viga V39 com a V7 do segundo pavimento.
Deslocamento de placa	V20; no encontro da viga V39 com a V7 do segundo pavimento. P11; P12 do térreo.
Oxidação da armadura	No encontro da viga V39 com a V7 do segundo pavimento.

Fonte: Autor

Figura 2: Patologias nas estruturas.



Fonte: Autor

As estruturas (pilares e vigas) no pavimento térreo apresentam trincas e fissuras, umidade ascendente, porosidade excessiva no reboco e no concreto.. Alguns pilares e vigas encontram-se com sinais de degradação acentuado, devido à oxidação das armaduras que encontram-se expostas.



Apresentam-se a Tabela 4 e Figura 3 a identificação das patologias nas instalações elétricas nos corredores, salão de festas e casa de máquinas.

Tabela 4: Check list instalações elétricas.

Instalações elétricas	
	Local
Tomadas e interruptores	Corredor de acesso ao Salão de Festa. E casa de máquinas.
Instalação (fios)	Emendas com fio exposto na casa de bomba

Fonte: Autor

Figura 3: Patologias. elétricas



Fonte: Autor

As instalações elétricas apresentam alguns pontos em que as tomadas e interruptores não estão funcionando, devido à falta de manutenção. Verificou-se que na casa de bombas os fios encontram-se com muitas emendas e desprotegidos.

Na Tabela 05 e Figura 04 apresentam-se as verificações referentes as Instalações de Incêndio do Edifício.

Tabela 5: Check list extintores.

Extintores e Hidrantes	
	Local
Validade dos extintores	Todos os extintores.
Sinalização e conservação	Todos os extintores.

Fonte: Autor

Figura 4: Patologias nos extintores.



Fonte: Autor

Os extintores estão em quantidades suficientes e sua classificação está correta, porém os mesmos encontram-se com o prazo de validade vencidos e não possuem placas de sinalização. Os hidrantes estão com má conservação; falta de iluminação e de sinalização de emergência.

Apresentam-se na Tabela 6 e Figura 5 as patologias construtivas identificadas nas alvenarias dos muros, hall de entrada, fachadas, salão de festas e reservatórios.

Tabela 6: Check list alvenaria.

Alvenaria	
	Local
Umidade ascendente	Nos muros de divisas, nas paredes do térreo do hall de entrada.
Manchas	Em todas as paredes de fachada do prédio, nos muros de divisa, nos reservatórios e no Salão de Festas.
Trincas e Fissuras	Em todas as paredes de fachada do prédio, nos muros de divisa, nos reservatórios e no Salão de Festas.
Infiltração	Nas paredes do térreo, nos locais onde tem ar condicionado, nos muros de divisa, nos reservatórios e no Salão de Festas.

Fonte: Autor

Figura 5: Patologia nas alvenarias.



Fonte: Autor

Nas alvenarias verificou-se que o reboco encontra-se em estado de degradação e, apresentando sinal de esfarelamento e porosidade excessiva. Observou-se ainda a presença de trincas, rachaduras e fendas no pavimento térreo decorrentes de uma provável adensamento no solo.

Na Tabela 7 e Figura 6 apresentam-se o *check list* das vistorias das bombas hidráulicas.

Tabela 7: Check list bombas hidráulicas.

Bombas Hidráulicas	
	Local
Conservação	Sinal de vazamento e materiais desnecessários encontrados no local.
Infiltração	Casa de bomba

Fonte: Anderson S. Cost

Figura6:Patologia nas bombas hidráulica.



Fonte: Anderson S. Costa

Na casa de bombas observou-se que há materiais que estão armazenados de forma desnecessária, possui alguns vazamentos nas tubulações e a central elétrica está desprotegida, devido a porta de acesso da casa de bombas não fechar totalmente.

Na Tabela 8 e Figura 7 apresentam-se as principais patologias identificadas nos forros de madeira da garagem.

Figura 7: Patologias nos forros.

Tabela 8: Check list forros.

Forros	
	Local
Quebras	Forro da garagem
Conservação	Forro da garagem
Sujidades	Forro da garagem
Pragas	Forro da garagem

Fonte: Autor



Fonte: Autor

Os forros apresentam degradação devido a pragas (cupins) que estão em praticamente todo o forro da garagem, e também devido a vazamentos das instalações hidro-sanitárias provenientes dos apartamentos do primeiro pavimento,

Na Tabela 9 e Figura 8 apresentam-se as patologias verificadas nas esquadrias.

Tabela 9: Check list esquadrias.

Esquadrias	
	Local
Conservação	Janelas do corredor, banheiro de serviço e portas da central de gás.
Funcionamento	Janelas do corredor, banheiro de serviço e portas da central de gás

Fonte: Autor

Figura 8: Patologias nas esquadrias.



Fonte: Autor

Algumas janelas das escadarias estão com vidros trincados, quebrados ou, emperradas, devido as ferragens estarem danificadas; os peitoris estão quebrados e sem pingadeiras.



Na Tabela 10 e Figura 9 apresentam-se as patologias verificadas na cobertura.

Tabela 10 : Check list cobertura.

Cobertura	
	Local
Sujidades	O telhado está todo sujo.
Quebras	A sinais de quebras e telhas e má fixação.
Infiltração	A sinais de infiltração.

Fonte: Autor

Figura 9: Patologias na cobertura.



Fonte: Autor

Constatou-se que as telhas e calhas da cobertura estão com acentuado sinal de degradação: sujidades, quebras e emendas. Foi possível constatar que a junta de dilatação e a impermeabilização estão com sua eficiência comprometida, devido a falta de manutenção, ocasionando a infiltração de água na laje do último pavimento.

Na Tabela 11 e Figura 10 apresentam-se as patologias verificadas nos pisos.

Tabela 11:Check list pisos

Pisos e revestimentos cerâmicos	
	Local
Manchas	Escadas.
Aderência	Escadas.
Quebras	Piso da garagem, escadas e salão de festas com quebras.
Desgaste	Piso da garagem.

Fonte: Autor

Figura 10: Patologia nos pisos



Fonte: Autor

No piso da garagem verificou-se rachaduras devido ao adensamento do solo, provavelmente devido a uma má ou ausência de compactação, também notou-se desgaste e quebras dos pisos da escadaria e do salão de festas.

Na Tabela 12 e Figura 11 apresentam-se o *check list* das vistorias das bombas hidráulicas.

Tabela 12: Check list central de gás.

Central de gás	
	Local
Conservação	Portas estão abertas, não possui espaço para fazer a manutenção.
Projeto	Foi alterado o tamanho original de projeto da Central de Gás (diminuição).

Fonte: Autor

Figura 11: Patologia na central de gás



Fonte: Autor



Constatou-se através da análise de projeto e *in loco* que houve uma alteração do projeto inicial (diminuíram a área da central de gás), com intuito de abrir espaço para a entrada na garagem. Vale ressaltar que no projeto original, o Edifício Residencial não foi projetado para ter vagas de garagem. Verificou-se também que as portas de acesso à central de gás ficam abertas, colocando em risco à segurança dos usuários.

Concluídas as vistorias nas áreas de uso comuns, obteve-se a autorização de oito proprietários para realização das vistorias nas áreas privativas.

Após as vistorias internas realizadas nos apartamentos, elaborou-se a Tabela 13 que apresentam as incidências das principais patologias construtivas.

Tabela 13: Resumo das vistorias dos apartamentos

DESCRIÇÃO	ANOMALIA	APARTAMENTOS								incidência
		202	302	303	304	401	402	601	802	%
01. ESTRUTURA	Umidade ascendente									00
	Armadura exposta									00
	Trincas e Fissuras									00
	Quebras									00
	Deslocamento de Placa									00
	Oxidação da armadura									00
02. PAREDES	Umidade ascendente		X	X	X					38
	Manchas		X		X		X			38
	Trincas e Fissuras	X		X	X	X				50
	Infiltração	X	X	X	X	X	X	X	X	100
03. TETO	Abaulamento									00
	Infiltração			X	X				X	38
	Manchas			X	X				X	38
	Trincas e Fissuras									00
	Sujidades						X			13
04. PINTURA	Descascamento	X	X	X	X		X		X	75
	Bolhas	X	X		X	X	X	X		75
	Sujidades						X			13
	Sem pintura									00
05. REVEST. CERÂMICOS	Manchas									00
	Aderência									00
	Quebras	X		X	X	X				50
	Desgaste									00
06. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Quadro de disjuntores									00
	Tomadas / interruptores					X	X		X	38
	Disjuntores									00
	Lâmpadas						X			13
07. ESQUADRIAS	Conservação			X	X	X	X			50
	Vidro	X	X	X					X	50
	Funcionamento	X			X	X			X	50
08. HIDRÁULICA	Torneiras									00
	Registros	X			X		X		X	50
	Vazamentos								X	13

Fonte: Autor

Pode-se identificar de acordo com a Tabela 13 que a estrutura de concreto armado aparente da área privativa destes apartamentos vistoriados, apresentam-se em bom estado de conservação. Entre os problemas construtivos recorrentes analisados, conforme Tabela 14 e Figura 12 abaixo se destacam:

Tabela 14 :Anomalias recorrentes nos apartamentos.

Local	Anomalia
Paredes	Infiltração, trincas e fissuras.
Pintura	Descascamento e bolhas.
Esquadrias	Conservação, funcionamento e vidros quebrados
Revestimento	Azulejos descolados e quebrados.
Hidráulica	Registro sem canopla

Fonte: Autor

Figura 12: Anomalias nos apartamentos



Fonte: Autor

Para possibilitar a definição de prioridades a serem realizados os reparos dos danos existentes e eminentes, elaborou-se a matriz GUT (gravidade, urgência e tendência) de acordo com a Tabela 15, atribuindo-se pesos a cada anomalia existente e fazendo a multiplicação entre eles obtendo-se, assim, o total de pontos.

Tabela 15: Matriz GUT.

ANOMALIA	Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
Abaulamento do forro	3	10	3	90
Apodrecimento das esquadrias	6	10	6	360
Ar condicionado sem tubulação para água	6	10	3	180
Bolhas na pintura de parede	6	10	6	360
Corrosão acentuada em pilares	10	10	8	800
Corrosão acentuada em vigas	8	10	8	640
Cupim no forro	6	10	8	480
Descascamento na pintura da parede	6	10	6	360
Eflorescências na parede	3	10	6	180
Falta de impermeabilização na platibanda	6	10	8	480
Infiltração na laje	6	10	6	360
Infiltração nas janelas	6	10	6	360
Instalações (fios) sem acabamento e padronização	10	10	10	1000
Junta de dilatação com vedação incorreta	6	10	6	360
Pingadeiras	6	10	3	180
Portas da casa de bomba e central de gás abertas	10	10	10	1000
Rachaduras, trincas e fissuras nos pilares e vigas	10	10	8	800
Reboco externo com porosidade excessiva	6	10	6	360
Recalque do piso da garagem	3	10	3	90
Sinalização indicativa e de alertas inexistentes	8	10	1	80
Sujidades na pintura da parede	3	10	6	180
Telhas da cobertura com degradação	6	10	8	480
Trincas e fissuras em paredes	6	10	3	180
Umidade ascendente em pilares	10	10	8	800
Vidro quebrado	8	10	6	480

Fonte: Autor



Conforme Tabela 16 abaixo, a definição das prioridades de acordo com as patologias identificadas nas inspeções, apontam para reparos imediatos nas instalações elétricas e o fechamento das portas da central de gás e casa de bombas, em face aos riscos associados a estes problemas, que poderão evoluir para um provável curto circuito ou explosão, com consequente incêndio. Também foram apontados como prioridade para reparos imediatos os problemas referentes: a corrosão acentuada; rachaduras e trincas nos pilares e vigas; a umidade ascendente nas paredes, por provável falta ou deficiência na impermeabilização dos elementos da fundação e vigas de baldrame.

Tabela 16: Prioridades de reparos

Prioridade	Problema	Pontos
1º	Instalações (fios) sem acabamento e padronização	1000
2º	Portas da casa de bomba e central de gás abertas	1000
3º	Corrosão acentuada em pilares	800
4º	Rachaduras e trincas em pilares e vigas	800
5º	Umidade ascendente em pilares	800
6º	Corrosão acentuada em vigas	640
7º	Cupim no forro	480
8º	Falta de impermeabilização na platibanda	480
9º	Telhas da cobertura com degradação	480
10º	Vidro quebrado	480
11º	Apodrecimento das esquadrias	360
12º	Bolhas na pintura de parede	360
13º	Descascamento na pintura da parede	360
14º	Infiltração na laje	360
15º	Infiltração nas janelas	360
16º	Junta de dilatação com vedação incorreta	360
17º	Reboco externo com porosidade excessiva	360
18º	Ar condicionado sem tubulação para água	180
19º	Eflorescências na parede	180
20º	Pingadeiras inadequadas	180
21º	Sujidades na pintura da parede	180
22º	Trincas e fissuras em paredes	180
23º	Abaulamento do forro	90
24º	Recalque do piso da garagem	90
25º	Sinalização indicativas e de alertas inexistentes	80

Fonte: Autor



#### 4. CONCLUSÕES

Com esta inspeção predial conclui-se que essa edificação provavelmente não recebeu nenhum tipo de manutenção adequado ao longo dos anos para a devida recuperação e prevenção das patologias encontradas. Observou-se que as reformas realizadas tiveram como finalidade melhorar o aspecto estético e implementar melhorias nas áreas comuns e na segurança dos condôminos.

Com relação as vistorias dos apartamentos na área privativa, percebeu-se que os maiores problemas são decorrentes de infiltrações no teto dos banheiros devido a possíveis vazamentos no andar superior e infiltrações nas paredes pela falta de vedação nas janelas. As janelas apresentam sinais de degradação devido ao apodrecimento da madeira. É importante salientar que as pingadeiras existentes foram executadas de maneira incorreta, pois não evitam que as águas das chuvas infiltrem pelas paredes da janelas.

Nos apartamentos do último pavimento (8º) notou-se a infiltração na laje de cobertura, provavelmente devido à má conservação e impermeabilização da laje ou inexistência da mesma. Constatou-se que as telhas e calhas da cobertura estão com acentuado sinal de degradação originada pelos poluentes atmosféricos, algumas das quais estão soltas permitindo a infiltração das águas pluviais.

A estrutura de concreto armado foi dimensionada de acordo com os padrões de exigências das Normas da época (NBR 6118/1978), não sendo constatado visualmente trincas ou fissuras, originadas por deformações nos elementos estruturais.

Destaca-se que os seis primeiros itens da matriz GUT (Tabela 16: prioridades de reparo) são críticos, sendo dois com pontuação máxima com (1000), três com (800) e um com (640), porém a seleção da ordem pode ser alterada em função da facilidade de algumas soluções. Neste contexto, as instalações elétricas, as portas da casa de bombas e central de gás devem ser reparadas imediatamente.

Considera-se que as anomalias existentes nos pilares e vigas do pavimento térreo onde pode-se observar rachaduras, trincas, umidade ascendente, porosidade no concreto com armaduras expostas deva ser objeto de uma avaliação de um profissional de engenharia especialista em estruturas. Estas anomalias são progressivas, portanto devem ser identificadas os agentes agressores, tais como:



redução do PH do concreto por carbonatação; contaminação do reboco externo por cloretos; contaminação do reboco externo por sulfatos; contaminação do reboco externo por sulfetos e redução da resistividade do concreto.

Recomenda-se, também fazer ensaios em laboratórios especializados para uma avaliação dos elementos estruturais e para das tomadas de decisões nos reparos ou reforços nas vigas, pilares ou lajes: ensaio de carbonatação; ensaio de permeabilidade; ensaio de esclerometria; ensaio de pacometria nas armaduras; ensaio de cloretos; ensaio de sulfatos; ensaio de sulfetos; ensaio de potencial de corrosão nas armaduras; ensaio da resistividade no concreto e ensaio de continuidade elétrica da armadura.

Conclui-se que o Edifício Residencial vistoriado necessita de uma atenção especial às manifestações patológicas que envolvem a corrosão das armaduras nos elementos estruturais, bem como recursos financeiros para execução dos reparos.

Convém ressaltar que elementos estruturais submetidos a presso-flexão como os pilares, sofrem ruptura brusca sem aviso prévio. Portanto, especial atenção deve ser dada ao monitoramento destes elementos.

As edificações envelhecem e sofrem patologias assim como os seres humanos. A prevenção através de manutenções periódicas programadas por um profissional especializado e habilitado, sempre vai ser a melhor forma de se evitar problemas maiores.



## 5. REFERÊNCIAS

GUIMARÃES, Leonardo Eustáquio. Avaliação comparativa de grau de deterioração de edificações – Estudo de caso: Prédios pertencentes à universidade federal de Goiás. 2003. 265 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás, Goiás.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira, PUJADAS, NETO, Jerônimo Cabral pereira Fagundes. **Engenharia Diagnóstica em edificações**. PINI São Paulo, 2009.

HELENE, Paulo. **Manual para Reparo Reforço e proteção de Estruturas de Concreto**. PINI São Paulo, 1992.

NORMAS DE INSPEÇÃO PREDIAL. **Segundo a norma de inspeção predial IBAPE/SP, Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias**, 2009. Disponível em [HTTP://www.ibapesp.org.br/arquivos/norma\\_de\\_inspeção\\_predial.pdf](http://www.ibapesp.org.br/arquivos/norma_de_inspecao_predial.pdf). Acesso em 15 de Setembro de 2012.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira, RIPPER Thomaz. **Patologia recuperação e Reforço de estruturas de Concreto**. PINI São Paulo, 1998.